



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ENGENHARIA DE AQUICULTURA

ABUNDÂNCIA SAZONAL DE *Haliotrema* spp. (Monogenea: Dactylogyridae)
PARASITO DE *Pseudupeneus maculatus* DO LITORAL DO ESTADO DE
PERNAMBUCO, BRASIL

Lucas Cardoso

FLORIANÓPOLIS

2014

LUCAS CARDOSO

ABUNDÂNCIA SAZONAL DE *Haliotrema* spp. (Monogenea: Dactylogyridae)
PARASITO DE *Pseudupeneus maculatus* DO LITORAL DO ESTADO DE
PERNAMBUCO, BRASIL

Monografia apresentada na disciplina
AQI 5351 - Trabalho de Conclusão de
Curso de Engenharia de Aquicultura
(TCC) - como parte dos requisitos para a
obtenção do título de Engenheiro de
Aquicultura pela Universidade Federal de
Santa Catarina.

ORIENTADOR e SUPERVISOR: Dr. Mauricio Laterça Martins

FLORIANÓPOLIS

2014

FICHA CATALOGRÁFICA

Cardoso, Lucas.

ABUNDÂNCIA SAZONAL DE *Haliotrema* spp. (Monogenea: Dactylogyridae) PARASITO DE *Pseudupeneus maculatus* DO LITORAL DO ESTADO DE PERNAMBUCO, BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia de Aquicultura

CURSO DE ENGENHARIA DE AQUICULTURA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

FLORIANÓPOLIS, SC/BRASIL

23 PÁGINAS

AGRADECIMENTOS

Realmente não é difícil reconhecer as pessoas dignas de minha gratidão... por isso começo por ele que sonhou primeiro esse sonho pra mim: ao meu Deus, pela permissão do qual abro e fecho os meus olhos todos os dias. Tenho uma gratidão enorme a minha mãe, Tânia, que reuniu todos os seus esforços, distribuiu amor incondicional e incessante e profetizou essa vitória profissional. Ao meu pai, Silvio, que não permitiu faltar absolutamente nada para que esse sonho fosse real.

Agradeço aos colegas do Laboratório AQUOS; existe uma gratidão especial a vocês, Karen R. Tancredo, Natália Marchiori, Douglas Cadorin e Eduardo L. T. Gonçalves, pelo tempo que dispenderam para o auxílio durante a triagem, análise dos dados e redação desta monografia. Agradeço à Ana Carolina Figueiredo Lacerda (Universidade Federal da Paraíba), Carolina Nunes Costa Bonfim (Instituto Federal da Paraíba) e ao Ricardo Luís Mendes de Oliveira (Instituto Federal da Paraíba), pela captura e processamento dos animais e pelo auxílio na triagem e fornecimento de informações necessárias para composição desta monografia.

Agradeço ao professor Dr. Mauricio Laterça Martins: admiro muitíssimo a maneira por meio da qual conduz sua atividade profissional – em especial porque sabe, antes de quaisquer outras ações, ser humano.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Espécime de <i>Pseudupeneus maculatus</i>	07
Figura 2: Apetrecho de pesca denominado covo.....	08
Figura 3: Pontos de captura dos 120 espécimes de <i>Pseudupeneus maculatus</i> utilizados no estudo.....	13
Figura 4: Abundância média de <i>Haliotrema</i> spp. nas estações seca e chuvosa - letras distintas indicam diferença significativa ($p < 0,05$).....	15
Figura 5: Fator de condição relativo nas estações seca e chuvosa - letras distintas indicam diferença significativa ($p < 0,05$).....	15

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	iv
RESUMO.....	06
ABSTRACT.....	06
INTRODUÇÃO GERAL.....	07
OBJETIVO GERAL.....	10
Objetivos específicos.....	10
ABUNDÂNCIA SAZONAL DE <i>Haliotrema</i> spp. (Monogenea: Dactylogyridae) PARASITO DE <i>Pseudupeneus maculatus</i> DO LITORAL DO ESTADO DE PERNAMBUCO, BRASIL.....	11
RESUMO.....	11
ABSTRACT.....	11
INTRODUÇÃO.....	12
MATERIAL E MÉTODOS.....	13
RESULTADOS.....	14
DISCUSSÃO.....	15
CONCLUSÃO.....	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA INTRODUÇÃO GERAL.....	20

RESUMO

O saramunete *Pseudupeneus maculatus* é uma espécie de peixe com ampla distribuição geográfica, comumente encontrada em áreas de recifes de coral. No estado de Pernambuco, Brasil, seus estoques vêm sendo reduzidos devido ao esforço da pesca – visto que é um recurso apreciado não somente no mercado interno, mas também em países da Europa e nos Estados Unidos. O objetivo do autor com o presente trabalho foi O objetivo do presente trabalho foi descrever os padrões de abundância média sazonal de *Haliotrema* spp. em *P. maculatus* e sua possível relação com o fator de condição relativo (Kn). Entre outubro de 2012 e setembro de 2013, 120 espécimes de saramunete (60 na estação seca e 60 na chuvosa) foram coletados e submetidos à análise parasitológica. Todos os espécimes analisados estavam parasitados por Monogenea do gênero *Haliotrema* nas brânquias (prevalência de 100%) e as abundâncias médias foram mais elevadas na estação seca ($650,43 \pm 1005,79$) do que na chuvosa ($150,70 \pm 137,43$). Neste estudo, não houve relação da infestação por Monogenea com o grau de higidez dos hospedeiros, ou seja, o estado de saúde dos espécimes de saramunete não foi afetado pela infestação parasitária. Este estudo é o primeiro que observa parasitos do gênero *Haliotrema* em *P. maculatus* no Brasil.

Palavras-chave: Peixe, Monogenea, Sazonalidade, Saúde.

ABSTRACT

The spotted goatfish *Pseudupeneus maculatus* fish specie presents broad-scale distribution and can be commonly found in coral reef habitat. In Pernambuco state, Brazil, *P. maculatus* natural stock has been significantly reduced due to species high fishing demand; once its meat is appreciated not only in the internal market, but also in European countries and the United States. The aim of this work was to describe the patterns of seasonal average abundance *Haliotrema* spp. in *P. maculatus* and its relation to the relative condition factor (Kn). Between October 2012 and September 2013, a total of 120 specimens of spotted goatfish were collected and submitted to parasitological examination. Collections were divided in dry season (60) and rainy season (60). Genus *Haliotrema* (Monogenea) was found on fish gills filaments and presented a prevalence of 100% throughout study period. Median abundance was higher in the dry season ($650,43 \pm 1005,79$) than in the rainy season ($150,70 \pm 137,43$). No relation with Monogenea infestation and host health was found in this study. Thus, health parameters of *P. maculatus* were not affected by parasitic infestation of Monogenea. This is the first record of the genus *Haliotrema* parasites in *P. maculatus* in Brazil.

Keywords: Fish, Monogenea, Seasonality, Health.

INTRODUÇÃO GERAL

O saramunete *Pseudupeneus maculatus* (Bloch, 1793) (Figura 1) é uma espécie de peixe comumente encontrada em áreas de recifes de coral, cuja diversidade biológica é rica e produtiva, e tem sua distribuição geográfica em regiões dos Oceanos Atlântico, Pacífico e Índico, incluindo Bermudas, Nova Jersey, Golfo do México, Bahamas, Barbados, Porto Rico, Cuba, Jamaica e Brasil (KRAJEWSKI, 2009; HOSTIM-SILVA et al., 2005; ROCHA, ROSA e ROSA, 1998).

Figura 1: espécime de *Pseudupeneus maculatus*



Fonte: <http://www.geoffschultz.org>

Pertencente à família Mullidae, a qual engloba cerca de 50 espécies que forrageiam sobre o fundo, o saramunete tem hábitos diurnos e é um predador versátil: sua capacidade de mudança de coloração da pele é uma importante ferramenta de camuflagem que facilita a captura de peixes pequenos e crustáceos sobre substratos mistos de areia, cascalho e pedra (KRAJEWSKI et al., 2006; SAZIMA et al., 2006). Apresenta coloração avermelhada ou esbranquiçada, varia de acordo com o substrato sobre o qual se encontra, possui um par de barbilhões amarelados e uma linha de três manchas escuras, arredondadas, nas laterais do corpo (HOSTIM-SILVA et al., 2005).

Durante um estudo realizado em Fernando de Noronha, Pernambuco, Sazima et al. (2006) observaram 495 espécimes de saramunete com tamanhos variando de 10 a 30cm de comprimento total, parte destes forrageando sozinhos e parte forrageando em grupos – com outras espécies de peixes. Neste sentido, alguns autores concordam que *P. maculatus* é considerado uma espécie nuclear, isto é, possui grande capacidade de atrair outras espécies de peixes, oportunistas, por apresentar amplitude de comportamentos alimentares e atividade constante de forrageamento (SAZIMA et al., 2010; SAZIMA et al., 2006).

Além das três manchas escuras presentes nas laterais do corpo, *P. maculatus* possui três listras azuis abaixo da região ocular (SANTANA, MORIZE e LESSA, 2006) e, assim como os demais mulídeos, apresenta um par de barbilhões hioides, longos, flexíveis, quimio-sensoriais e táteis que servem principalmente para sondar e revolver o fundo enquanto se alimenta nos ambientes onde vive (GOSLINE, 1984; McCORMICK, 1995; MUNRO, 1976). Esta espécie possui, ainda, corpo raso, alongado e fusiforme, com cabeça de tamanho moderado, duas nadadeiras dorsais claramente separadas e uma espinha única na nadadeira anal (CAMPOS e OLIVEIRA, 2001; GOSLINE, 1984).

No Brasil, o saramunete é abundante na costa nordeste, principalmente no estado de Pernambuco onde é comercialmente valorizado, e tem sua exploração escoada para os mercados interno e externo (Estados Unidos e Europa) (LIMA et al., 2008; SANTANA, MORIZE e LESSA, 2006). A pesca desta espécie é praticada geralmente na plataforma continental, com o apetrecho denominado covo (Figura 2), em profundidades rasas e faz parte de um sistema tropical costeiro do qual muitas pessoas dependem (CAMPOS e OLIVEIRA, 2001; ROCHA, ROSA e ROSA, 1998). Os estoques de *P. maculatus* constituem um recurso que vem sendo impactado devido à captura, em áreas de berçários, de espécimes que não chegam a atingir a idade de maturação – fato que colabora para o comprometimento dos recrutamentos biológico e pesqueiro da espécie (LESSA, NÓBREGA e BEZERRA JUNIOR, 2004). Evidenciando, o Boletim da Pesca e Aquicultura 2011, publicado pelo Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) no ano de 2013, revela um decréscimo da produção, em toneladas (t), de *P. maculatus* pela pesca extrativa marinha, passando de 473,1t em 2009 para 447,3t em 2010 e 451,0t em 2011. Este é, também, um dos motivos que justificam a consecução do presente trabalho na medida em que os resultados contribuirão para o acervo literário de conhecimentos da espécie e, por consequência, para a conservação da mesma.

Figura 2: apetrecho de pesca denominado covo



Fonte: <http://www.angra.rj.gov.br>

A escassez de informações acerca da fauna parasitária de peixes marinhos pode conduzir a falhas na compreensão da biologia das espécies de peixes e dos ecossistemas (SOUZA, 2010). A importância de se estudar parasitos de peixes, especificamente do *P. maculatus*, reside principalmente no fato de este constituir um recurso que vem sendo amplamente consumido, no fato de se verificar o potencial zoonótico desses parasitos, e na contribuição para o conhecimento acerca da ecologia do hospedeiro.

A relação entre a sazonalidade e a abundância de Monogenea tem sido registrada por autores para distintas espécies de peixes: tanto para aquelas de água salgada, quanto para as dulcícolas, bem como para as de cultivo e de ambiente natural. Alguns autores observaram existência de relação e outros não. Contextualizando, Rückert, Klimpel e Palm (2009), estudaram alguns grupos de parasitos de garoupas *Epinephelus fuscoguttatus* na Indonésia e encontraram, para peixes selvagens, maior intensidade média de Monogenea *Benedenia epinepheli* na estação seca (aproximadamente 6%) do que na chuvosa (cerca de 0,5%). Já Martins, Fujimoto e Moraes (2000) verificaram que a pluviosidade não apresentou correlação positiva com a prevalência de *Diplectanum piscinarius* em espécimes de corvina *Plagioscion squamosissimus* coletadas no Reservatório de Volta Grande - Minas Gerais, Brasil.

A temperatura da água constitui um dos principais fatores que afeta o grau de infestação de peixes por algumas espécies de parasitos Monogenea, na medida em que a sua elevação favorece o aumento das taxas de reprodução e crescimento e, por consequência, facilita a transmissão horizontal da parasitose (SOLENG, JANSEN e BAKKE, 1999). Para Oliver (1982), ela pode afetar, também, o sistema imunológico dos hospedeiros.

O Kn é um parâmetro comumente utilizado para determinar o grau de bem estar do peixe e é medido por meio da relação entre o peso observado e o peso esperado para um determinado comprimento (GUIDELLI, TAKEMOTO e PAVANELLI, 2009). Espera-se que, em condições normais, o Kn seja igual a 1, mas sabe-se que ele pode ser influenciado por fatores muitos, entre os quais nutrição, contaminantes e parasitismo (YAMADA, TAKEMOTO e PAVANELLI, 2008). Em condições ambientais naturais, é difícil avaliar e quantificar os possíveis efeitos da relação parasito-hospedeiro, mas, em geral, espera-se encontrar correlação negativa desta relação com o Kn (YAMADA, TAKEMOTO e PAVANELLI, 2008).

Outros trabalhos, relacionando a abundância de parasitos com o estado de saúde dos hospedeiros, por meio do fator de condição relativo (Kn), vêm sendo desenvolvidos com diversas espécies de peixes não somente no Brasil: alguns revelam que o Kn não tem sido influenciado pela carga parasitária dos hospedeiros e outros mostram o contrário. Yamada, Takemoto e Pavanelli (2008), estudando os peixes *Satanoperca pappaterra* e *Crenicichla*

niederleinii na Bacia do Rio Paraná, não observaram diferenças significativas entre os fatores de condição relativos dos espécimes parasitados e dos não parasitados por *Monogenea*. Em uma pesquisa com espécimes de *Mugil platanus*, capturados em Cananéia, São Paulo, Ranzani-Paiva e Silva-Souza (2004) observaram que os 118 indivíduos parasitados por *Monogenea* apresentaram $Kn < 1$, enquanto os não parasitados por esse grupo, apresentaram $Kn \geq 1$.

Na tentativa de agregar informações sobre o saramunete, estudaram-se – por meio de coleta e tratamento de dados – os parasitos *Haliotrema* spp. associados à espécie. Os estudos foram conduzidos a fim de entender a relação entre a sazonalidade e a abundância de parasitos e, mais, em compreender a relação entre esta última e o estado de hígidez dos espécimes hospedeiros capturados no estado de Pernambuco. Assim, foram utilizadas pesquisas a campo, bibliográfica e quali-quantitativa para avaliar tais variáveis em duas estações do ano: seca (outubro a março) e chuvosa (abril a setembro).

OBJETIVO GERAL

Descrever os padrões de abundância média sazonal de *Haliotrema* spp. em *P. maculatus* e sua possível relação com o fator de condição relativo (Kn).

Objetivos específicos

- Estudar a fauna parasitária de *P. maculatus*;
- relacionar a infestação por parasitos *Monogenea* em *P. maculatus* com a sazonalidade;
- verificar a relação da abundância média de parasitos *Monogenea* com o fator de condição relativo.

ABUNDÂNCIA SAZONAL DE *Haliotrema* spp. (Monogenea: Dactylogyridae)
PARASITO DE *Pseudupeneus maculatus* DO LITORAL DO ESTADO DE
PERNAMBUCO, BRASIL

RESUMO

Cento e vinte espécimes de saramunete *Pseudupeneus maculatus* foram coletados na costa de Pernambuco, Brasil, entre outubro de 2012 e setembro de 2013, para análise parasitológica. O objetivo deste estudo foi descrever os padrões de abundância média sazonal de *Haliotrema* spp. em *P. maculatus* e sua possível relação com o fator de condição relativo (Kn). Todos os peixes analisados estavam parasitados por Monogenea do gênero *Haliotrema* spp. nas brânquias (prevalência de 100%) e as abundâncias médias foram mais elevadas na estação seca ($650,43 \pm 1005,79$) do que na chuvosa ($150,70 \pm 137,43$). Neste estudo, não foi observada correlação positiva entre a infestação por Monogenea e o grau de higidez dos hospedeiros, ou seja, o estado de saúde dos espécimes de saramunete não foi afetado pela infestação parasitária. Este estudo é o primeiro que observa parasitos do gênero *Haliotrema* em *P. maculatus* do estado de Pernambuco.

Palavras-chave: Peixe, Monogenea, Sazonalidade, Saúde.

ABSTRACT

One hundred and twenty specimens of spotted goatfish *Pseudupeneus maculatus* (Bloch, 1793) were collected on the coast of Pernambuco, Brazil, between October 2012 and September 2013, for achieving parasitological analysis. The aim of this work was to describe the patterns of seasonal average abundance *Haliotrema* spp. in *P. maculatus* and its relation to the relative condition factor (Kn). All fish examined were parasitized by Monogenea of the genus *Haliotrema* on the gills (100% prevalence) and the means abundances were higher in the dry season (650.43 ± 1005.79) than in the rainy season (150.70 ± 137.43). In this study, no relation was observed between infestation Monogenea and the degree of healthiness of the host, ie, the state of health of specimens spotted goatfish was not affected by parasitic infestation. This study is the first to observe parasites of the genus *Haliotrema* in *P. maculatus* from the state of Pernambuco.

Keywords: Fish, Monogenea, Seasonality, Health.

INTRODUÇÃO

Os estoques de saramunete *Pseudupeneus maculatus* (Bloch, 1793) constituem um recurso que vem sendo impactado no Brasil devido à captura, em áreas de berçários, de espécimes que não chegam a atingir a idade de maturação – fato que colabora para o comprometimento dos recrutamentos biológico e pesqueiro da espécie (LESSA, NÓBREGA e BEZERRA JUNIOR, 2004). O estudo de parasitos de peixes marinhos, grupo no qual se encontra o saramunete, pode auxiliar na compreensão da biologia da espécie e dos ecossistemas com os quais interage (SOUZA, 2010) e, em última instância, colaborar para a consecução de ações em favor da conservação da mesma. No *P. maculatus*, somente dois estudos, publicados por Zhukov em 1981 e por Euzet e Vala em 1976, realizados no Golfo do México e no Mar do Caribe, registram monogenea *Haliotrema*. Ainda não existem pesquisas sobre a relação da abundância sazonal de Monogenea com o fator de condição relativo (Kn) para esta espécie de peixe.

A relação entre a sazonalidade e a abundância de Monogenea tem sido registrada para muitas espécies de peixes. A temperatura da água constitui um dos principais fatores que afeta o grau de infestação de peixes por algumas espécies destes parasitos na medida em que a sua elevação favorece o aumento das taxas de reprodução e crescimento destes organismos e, por consequência, facilita a transmissão horizontal da parasitose (SOLENG, JANSEN e BAKKE, 1999). Para Oliver (1982), a temperatura pode afetar, também, o sistema imunológico dos hospedeiros.

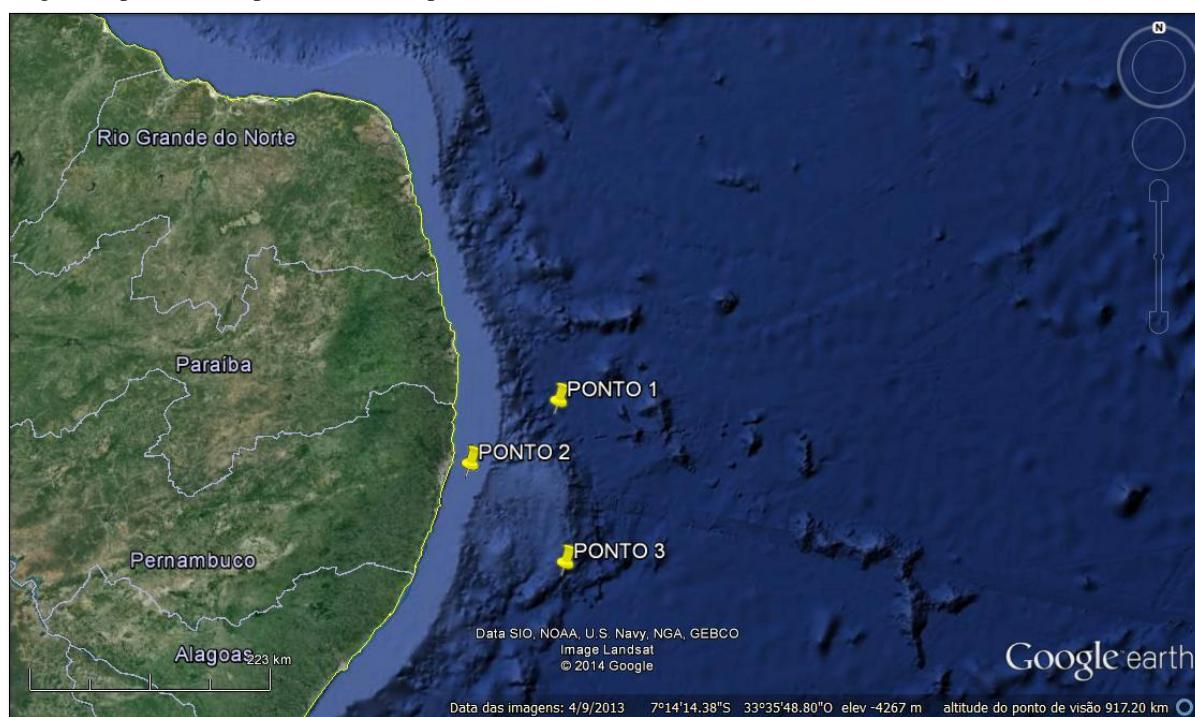
Outros trabalhos relacionam a abundância de parasitos com o estado de saúde dos hospedeiros, por meio do Kn. Este parâmetro é comumente utilizado para determinar o grau de bem estar do peixe e é medido por meio da relação entre o peso observado e o peso esperado para um determinado comprimento (GUIDELLI, TAKEMOTO e PAVANELLI, 2009). Em condições ambientais naturais, é difícil avaliar e quantificar os possíveis efeitos da relação parasito-hospedeiro, mas, em geral, espera-se encontrar correlação negativa desta relação com o Kn (YAMADA, TAKEMOTO e PAVANELLI, 2008).

O objetivo deste estudo foi relacionar a abundância de Monogenea *Haliotrema* com a sazonalidade e com o grau de higidez dos hospedeiros capturados na costa do estado de Pernambuco, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Entre outubro de 2012 e setembro de 2013, 120 espécimes de saramunete foram capturados no litoral do estado de Pernambuco, Brasil, nas seguintes regiões (Figura 3): Ponto 1 ($7^{\circ}37'28.43''S$ $34^{\circ}1'10.24''O$) – cerca de 50 milhas náuticas (93Km) na altura do município de Goiana; Ponto 2 ($7^{\circ}50.34''S$ $34^{\circ}43'41.73''O$) – em frente à Praia de Boa Viagem/Recife sempre na isóbata de 25 braças (15 a 20m de profundidade); Ponto 3 ($8^{\circ}54'41.79''S$ $33^{\circ}57'23.45''O$) – cerca de 70 milhas náuticas (130Km) na altura do município de São José da Coroa Grande.

Figura 3: pontos de captura dos 120 espécimes de *P. maculatus* utilizados no estudo



Fonte: Google Earth, Data SIO, NOAA, U.S. NAVY, NGA, GEBCO.

Depois de acondicionados em caixas térmicas contendo gelo, esses peixes foram transferidos para o Laboratório de Piscicultura Marinha/LPM do Departamento de Pesca e Aquicultura/DEPAQ da Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE onde biometria e necropsia foram realizadas. De acordo com o que recomendam Jerônimo et al. (2011), as brânquias foram coletadas e banhadas em água a $55^{\circ}C$, fixadas em álcool $70^{\circ}GL$ e acondicionadas em frascos de 25mL devidamente identificados e agitados para ocorrer o desprendimento dos parasitos. Esses frascos foram encaminhados ao Laboratório AQUOS – Sanidade de Organismos Aquáticos –, da Universidade Federal de Santa Catarina, para

prosseguimento com as análises. Vinte espécimes de parasitos foram diafanizados e montados entre lâmina e lamínula contendo Hoyer's para identificação.

A estatística descritiva foi realizada para cada estação (seca, de outubro a março, e chuvosa, de abril a setembro) com auxílio do programa Statistica da Statsoft. Calcularam-se média e desvio-padrão para peso total (Wt) em gramas (g), comprimento total (Lt) em centímetros (cm), abundância de parasitos *Monogenea* e fator de condição relativo (Kn). Os índices de prevalência e abundância média de parasitos (BUSH et al., 1997) foram calculados.

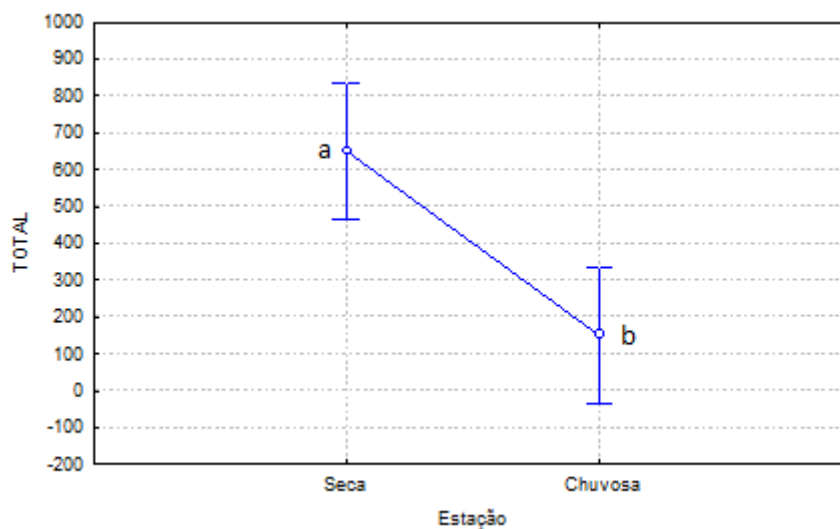
Os valores do Kn foram obtidos como descrito por Le Cren (1951), mas, para este fim, utilizou-se o Lt ao invés do comprimento padrão (Ls) proposto por este autor. Assim, com os logaritmos dos valores de comprimento total e peso total de cada indivíduo hospedeiro, ajustou-se a curva da relação Wt/Lt , e os valores dos coeficientes de regressão a e b foram estimados. Os valores destes coeficientes foram usados para estimar os valores teoricamente esperados de peso do corpo (We), usando-se a equação $We = a.Lt^b$. Então o Kn foi calculado, correspondendo à proporção entre o peso observado e o peso teoricamente esperado para um determinado comprimento ($Kn = Wt / We$).

O cálculo do Teste t de Student para amostras independentes foi realizado com o auxílio da plataforma Web OpenEpi, com intervalo de confiança de 95%. As variáveis foram testadas para normalidade com o Teste de Kolmogorov Smirnov (K-S) e para homocedasticidade (homogeneidade de variâncias) através do Teste de Bartlett.

RESULTADOS

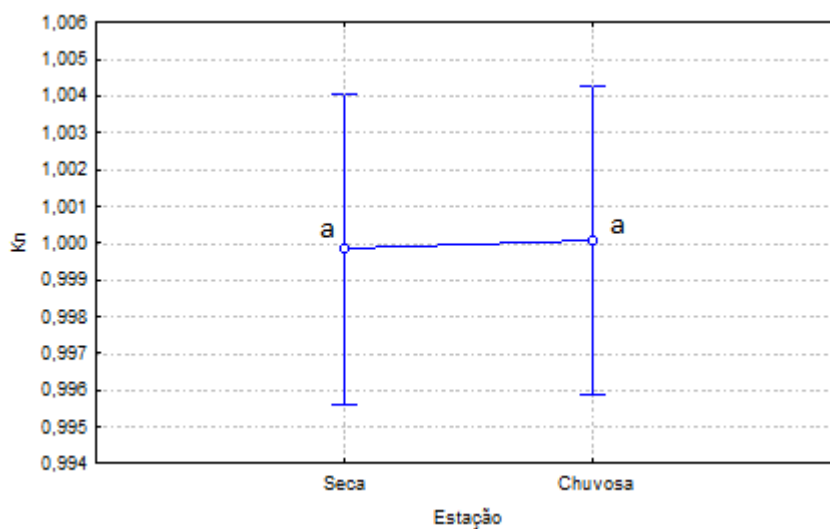
Os parasitos foram identificados como *Haliotrema* spp. Não houve diferenças significativas entre o comprimento total para os peixes da estação seca e para aqueles da chuvosa. Para a primeira estação, o Lt médio foi de $21,7 \pm 2,11$ cm (18-27) e para a segunda foi de $21,3 \pm 2,06$ cm (16-26). Diferenças significativas também não foram registradas quando da comparação do peso total dos peixes nas duas estações. Na estação seca, o peso médio foi de $143,4 \pm 44,98$ g (69,50-262,08) e na estação chuvosa o Wt foi de $137,7 \pm 45,67$ g (47,55-246,24). Quando do estudo da infestação parasitária por *Monogenea*, observou-se que todos os espécimes de saramunete estavam parasitados (prevalência de 100%), nas duas estações, e percebeu-se maiores valores de abundância para a estação seca do que para a chuvosa (Figura 4). Na primeira, a média do total de parasitos foi de $650,43 \pm 1005,79$ (19-5200) e na segunda foi de $150,70 \pm 137,43$ (10-871).

Figura 4: Abundância média de *Haliotrema* spp. nas estações seca e chuvosa - letras distintas indicam diferença significativa ($p < 0,05$)



O fator de condição relativo parece não ter sido afetado pela abundância parasitária nas condições do presente estudo, na medida em que o Kn médio da estação seca foi de $0,99 \pm 0,018$ (0,96-1,08) e o Kn médio da estação chuvosa foi de $1,00 \pm 0,015$ (0,96-1,05), não se registrando, portanto, diferenças estatisticamente significativas para este parâmetro (Figura 5).

Figura 5: Fator de condição relativo de *Pseudupeneus maculatus* nas estações seca e chuvosa - letras distintas indicam diferença significativa ($p < 0,05$)



DISCUSSÃO

Um total de seis espécies de *Haliotrema* foram registradas para o saramunete *P. maculatus* no Golfo do México e no Mar do Caribe: *H. brevicornigerum*, *H. caballeroi*, *H.*

caraibensis, *H. golvani*, *H. longicornigerum*, *H. pseudupenei* (ZHUKOV, 1981; EUZET e VALA, 1976).

A influência da sazonalidade na abundância de parasitos Monogenea tem sido observada por autores em alguns lugares do mundo tanto para peixes marinhos e dulcícolas quanto para aqueles selvagens e cultivados. Muitos desses autores concordam que a temperatura da água, condicionada – entre outros – à pluviosidade, tem um efeito na biologia tanto do parasito quanto do hospedeiro (OLIVER, 1982; SOLENG, JANSEN e BAKKE, 1999).

Para a truta-marrom *Salmo trutta* e para o salmão do atlântico *Salmo salar*, capturados no Rio Sandvikselva, Noruega, a intensidade de *Gyrodactylus derjavini* aumentou significativamente com o aumento da temperatura da água na primavera e verão e decresceu com a queda da temperatura da água no outono e inverno (MO, 1997), resultado que vai ao encontro do obtido com aquele observado durante o estudo de parasitos Monogenea no saramunete *P. maculatus* capturado no estado de Pernambuco. Para Mo, a maior causa de variação na intensidade e prevalência deste Monogenea se deve à temperatura da água, na medida em que este fator abiótico conduz a mudanças comportamentais dos parasitos e hospedeiros, bem como alterações nas respostas dos peixes à infestação pelo parasito. Kamiso e Olson (1986) estudaram “English sole” *Parophrys vetulus* nas águas costeiras de Oregon e também encontraram maior prevalência e intensidade de *Gyrodactylus stellatus* em juvenis na primavera, logo que os peixes migraram para os estuários. Roumbedakis et al. (2013) estudaram a fauna parasitária de garoupas *Epinephelus marginatus*, selvagens e cultivadas, de Ubatuba, São Paulo, e registraram prevalência de 100% de *Pseudorhabdosynochus beverleyburtonae* em peixes selvagens em todas as estações. Em relação à abundância média deste parasito em hospedeiros selvagens, estes autores verificaram que os valores mais elevados foram no outono (atingindo 1350.8). Eles perceberam também que o número de *Neobenedenia melleni* aumentou das estações mais frias para as mais quentes, resultado que concorda com o encontrado no presente estudo. Rückert, Klimpel e Palm (2009) estudaram diversos grupos parasitas de garoupas *Epinephelus fuscoguttatus* selvagens e cultivadas na Indonésia; no que diz respeito aos parasitos *Benedenia epinepheli*, parasitando peixes selvagens, registraram cerca de 0,5% de intensidade média na estação chuvosa e 6% na seca, evidenciaram portanto o mesmo resultado do presente trabalho. Luo e Yang (2012), comparando as dinâmicas de infecção de espécies de Monogenea nas brânquias de *Epinephelus coioides*, selvagens e cultivados no mar do Sul da China, encontraram situações distintas: algumas espécies do parasito foram registradas somente no verão (*N. melleni* e *Pseudorhabdosynochus shenzhenensis*) enquanto outras (*Haliotrema cromileptis*) foram observadas somente no inverno; *Pseudorhabdosynochus justinei* somente

foi observada em *E. coioides* selvagens na primavera (nos meses amostrados); para *Diplectanum grouperi*, as abundâncias mais elevadas foram observadas no verão e as mais baixas no inverno ou primavera. Para Antonelli, Quilichini e Marchand (2010), que estudaram a Monogenea *Furnestinia echeneis* parasita de *Sparus aurata* cultivado em Corsica, as flutuações nas taxas de infestações foram condicionadas à temperatura da água. Para a corvina *Plagioscion squamosissimus* do Reservatório de Volta Grande, Minas Gerais, por exemplo, Martins, Fujimoto e Moraes (2000) observaram correlação positiva entre a pluviosidade e a prevalência de Monogenea *Diplectanum piscinarius*. Não houve correlação entre o comprimento ou peso do peixe e a intensidade ou prevalência de parasitos, assim como o que foi observado no presente estudo.

Já o fator de condição relativo correlacionado com a abundância parasitária, há outros estudos que vêm sendo desenvolvidos com espécies de peixes no Brasil, sendo que alguns revelam que o fator de condição relativo de diversas espécies de peixes não tem sido influenciado pela condição parasitária dos hospedeiros e outros, o contrário. Semelhante ao observado neste estudo, Yamada, Takemoto e Pavanelli (2008), estudando os peixes *Satanoperca pappaterra* e *Crenicichla niederleinii* na Bacia do Rio Paraná, não observaram diferenças significativas entre os fatores de condição relativos dos espécimes parasitados e dos não parasitados por Monogenea. Tavares-Dias et al. (1999) também não observaram diferenças estatisticamente significativas entre o Kn de indivíduos parasitados e hígidos (tanto para *Leporinus macrocephalus* quanto para *Piaractus mesopotamicus*) infectados por parasitos Monogenea, e outros parasitos, no Município de Franca; o Kn não foi alterado pela alta infestação parasitária. As médias de Kn de *Leporinus lacustris*, da planície de inundação do alto rio Paraná, parasitados e não-parasitados por Monogenea foram estatisticamente iguais ao padrão ($Kn = 1$) (GUIDELLI, TAKEMOTO e PAVANELLI, 2009). E em seu trabalho com *Mugil curema*, Souza (2010) não observou diferenças estatisticamente significativas entre espécimes parasitados e não parasitados da região de Valença, Bahia. Em *Mugil platanus*, capturados em Cananéia, São Paulo, Ranzani-Paiva e Silva-Souza (2004) observaram que os 118 indivíduos parasitados por Monogenea apresentaram $Kn < 1$, enquanto os não parasitados por esse grupo, apresentaram $Kn \geq 1$. Curimatás, *Prochilodus lineatus* parasitados apresentaram fator de condição relativo significativamente maior do que os não parasitados, na Planície de Inundação do Alto Rio Paraná, havendo correlação significativa positiva entre a abundância de *Rhinonastes pseudocapsaloideum* (Monogenea) e o Kn do hospedeiro (LIZAMA, TAKEMOTO e PAVANELLI, 2006).

Luque, Porozzi e Alves (2002) estudaram a comunidade parasitária de metazoários de 100 espécimes de *Mullus argentinae*, peixe da mesma família do saramunete *P. maculatus*, capturados na zona costeira do estado do Rio de Janeiro, e registraram a ocorrência de duas espécies de Monogenea: *Encotyllabe* sp. (prevalência de 1%, abundância média <0,1) e *Pseudempleurosoma* sp. (prevalência de 33%, abundância média = 0.5±0.8). Estes valores de prevalência e abundância média são inferiores aos registrados para a infestação de *Haliotrema* spp. em espécimes de *P. maculatus*, no presente estudo.

CONCLUSÃO

O presente estudo demonstra que a abundância parasitária por *Haliotrema* spp. em saramunete *P. maculatus* capturados no estado de Pernambuco pode ter sido influenciada pela sazonalidade, a que a abundância média de parasitos não causou danos ao bem estar dos peixes. Não houve diferenças significativas entre o fator de condição relativo registrado para os espécimes mais infestados (estação seca) e aquele observado para os espécimes de peixes menos parasitados (estação chuvosa). Este estudo é um dos primeiros a trazer informações sobre parasitos de *P. maculatus*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTONELLI, L; QUILICHINI, Y; MARCHAND, B. Biological study of *Furnestinia echeneis* Euzet and Audouin 1959 (Monogenea: Monopisthocotylea: Diplectanidae), parasite of cultured Gilthead sea bream *Sparus aurata* (Linnaeus 1758) (Pisces: Teleostei) from Corsica. **Aquaculture**, v. 307, p. 179-186, 2010.

BUSH, A.O.; LAFFERTY, K.D.; LOTZ, J.M.; SHOSTAK, A.W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. Revisited. **J. Parasitol.**, v. 83, n. 4, p. 575-583, 1997.

EUZET, L.; VALA, J.C. Monogenean parasites of Mullidae (Teleostei) of the Guadeloupe coast. In: Excerta parasitologica em memoria del Doctor Eduardo Caballero y Caballero. Universidade Nacional Autonoma de Mexico, Mexico, D.F., pp. 45-44, 1976.

GUIDELLI, G; TAKEMOTO, RM; PAVANELLI, GC. Ecologia das infrapopulações ectoparasitas das cavidades nasais de *Leporinus lacustris* (Anostomidae) da planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil. **Acta Sci. Bio. Sci.**, v. 31, n. 2, p. 209-214, 2009.

JERÔNIMO GT; MARTINS, ML; ISHIKAWA, MM; VENTURA, AS; TAVARES-DIAS, M. Métodos para coleta de parasitos. **Circular técnica EMBRAPA**, Macapá, n. 39, 2011.

KAMISO, HN; OLSON, RE. Host-Parasite Relationships Between *Gyrodactylus stellatus* (Monogenea: Gyrodactylidae) and *Parophrys vetulus* (Pleuronectidae-English Sole) from Coastal Waters of Oregon. **J. Parasitol.**, v. 72, n. 1, p. 125-129, 1986.

LE CREN, ED. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition factor in the perch (*Perca fluviatilis*). **J. Anim. Ecol.**, v. 20, p. 201-219, 1951.

LESSA, RP; NÓBREGA, MF; Bezerra Junior, JL (Organizadores). Dinâmica de Populações e Avaliação de Estoques dos Recursos Pesqueiros da Região Nordeste. Volume II. Recife, 2004. Universidade Federal Rural de Pernambuco – Departamento de Pesca – Laboratório de Dinâmica de Populações Marinhas – DIMAR – Programa de Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva – REVIZEE – Sub-Comitê Regional Nordeste - SCORE – NE. 246 páginas.

LIZAMA, MLAP; TAKEMOTO, RM; PAVANELLI, GC. Parasitism Influence on the Hepato, Splenosomatic and Weight/Length Relation and Relative Condition Factor of *Prochilodus lineatus* (Valenciennes, 1836) (Prochilodontidae) of the Upper Paraná River Floodplain, Brazil. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, v. 15, n. 3, p. 116-122, 2006.

LUO, Y; YANG, T. Seasonal patterns in the community of gill monogeneans on wild versus cultured Orange-spotted grouper, *Epinephelus coioides* Hamilton, 1822 in Daya Bay, South China Sea. **Aquacult. Res.**, v. 43, p. 1232-1242, 2012.

LUQUE, J.L.; PORROZZI F.; ALVES, D.R. Community ecology of the metazoan parasites of Argentine Goatfish, *Mullus argentinae* (Osteichthyes: Mullidae), from the coastal of the state of Rio de Janeiro, Brazil. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, v. 11, n. 1, p. 33-38, 2002.

MANSO VAV; CORRÊA, ICS; GUERRA, NC. Morfologia e Sedimentologia da Plataforma Continental Interna entre as Praias Porto de Galinhas e Campos – Litoral Sul de Pernambuco, Brasil. **Rev. Pesq. Geoci.**, v. 30, n. 2, p 17–25, 2003.

MAURICIO L. MARTINS; RODRIGO Y. FUJIMOTO E FLÁVIO R. DE MORAES. Prevalence and Seasonality of *Diplectanum piscinarius* Kritsky and Thatcher 1984 (Monogeneoidea) in the Gills of *Plagioscion squamosissimus* Heckel 1840 (Sciaenidae) from Volta Grande Reservoir, MG, Brazil. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.** v. 9, n. 2, p. 105-107, 2000.

MCCORMICK, MI. Fish feeding on mobile benthic invertebrates: influence of variability in habitat associations. **Mari. Biol.**, v. 121, p. 627–637, 1995.

Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), 2013. **Boletim da Pesca e Aquicultura 2011**. Disponível em: http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Informacoes_e_Estatisticas/Boletim%20MPA%202011%20FINAL.pdf>. Acesso em: 04 mai. 2014.

MO, TA. Seasonal Occurrence of *Gyrodactylus derjavini* (Monogenea) on Brown Trout, *Salmo trutta*, and Atlantic Salmon, *S. salar*, in the Sandvikselva River, Norway. **J. Parasitol.** v. 83, n. 6, p. 1025-1029, 1997.

MUNRO, J.L. Aspects of the biology and ecology of Caribbean reef fishes: Mullidae (goat fishes). **J. Fish Biol.**, v. 9, p. 79–97, 1976.

OLIVER, G. *Microcotyle chrysophrii* Van Beneden et Hesse, 1863 (Monogenea, Polyopisthocotylea, Microcotylidae) parasite de *Sparus aurata* Linnaeus, 1758 (Teleostei, Sparidae) dans les étangs littoraux du Languedoc-Roussillon (France). **Parasitologie**, v. 20, p. 113-118, 1982.

RANZANI-PAIVA, MJT; SILVA-SOUZA, AT. Co-Infestation of Gills by Different Parasite Groups in the Mullet, *Mugil platanus* GÜNTHER, 1880 (Osteichthyes, Mugilidae): Effects on Relative Condition Factor. **Braz. J. Biol.**, v. 64, n. 3B, p. 677-682, 2004.

ROUMBEDAKIS, K.; MARCHIORI, N.C.; PASETO, Á.; GONÇALVES, E.L.T.; LUQUE, J.L.; CEPEDA, P.B.; SANCHES, E.G.; MARTINS, M.L. Parasite fauna of wild and cultured dusky-grouper *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834) from Ubatuba, Southeastern Brazil. **Braz. J. Biol.**, v. 73, n. 4, p. 871-878, 2013.

RÜCKERT, S; KLIMPEL, S; PALM, HW. Parasites of cultured and wild brown-marbled grouper *Epinephelus fuscoguttatus* (Forskål, 1755) in Lampung Bay, Indonesia. **Aquaculture Research**, p. 1-12, 2009.

SOLENG, A.; JANSEN, PA; BAKKE, TA. Transmission of the monogeneans *Gyrodactylus salaries*. **Folia Parasitol.**, v. 46, p. 179-184, 1999.

SOUZA, WF. Estudo da fauna parasitária da tainha, *Mugil curema* Valenciennes, 1836 (Mugiliformes, mugilidae), da Região de Valença, Estado da Bahia. Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. Cruz das Almas - Ba, 2010. 45f.

TAVARES-DIAS, M; SCHALCH, SHC; MARTINS, ML; Silva, ÉD; MORAES, FR; PERECIN, D. Hematologia de teleósteos brasileiros com infecção parasitária. I. Variáveis do *Leporinus macrocephalus* Garavelo e Britski, 1988 (Anostomidae) e *Piaractus mesopotamicus* Holmberg, 1887 (Characidae). **Acta Scie.**, v. 21, n. 2, p. 337-342, 1999.

YAMADA, FH; TAKEMOTO, RM; PAVANELLI, GC. Relação entre fator de condição relativo (Kn) e abundância de ectoparasitos de brânquias, em duas espécies de ciclídeos da bacia do rio Paraná, Brasil. **Acta Sci. Biol. Sci.**, v. 30, n. 2, p. 213-217, 2008.

ZHUKOV, E.V. New species of monogeneans of the genus *Haliotrema* Johnston et Tiegs, 1922 from the gills of fish of the families Pomadasyidae and Mullidae from the Gulf of Mexico. **Parazitologicheskii Sbornik**, v. 30, p. 179-189, 1981.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DA INTRODUÇÃO GERAL

Boletim da Pesca e Aquicultura 2011. Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), 2013. Disponível em: http://www.mpa.gov.br/images/Docs/Informacoes_e_Estatisticas/Boletim%20MPA%202011%20FINAL.pdf. Acesso em: 04 mai. 2014.

CAMPOS, CEC; OLIVEIRA, JEL. Caracterização biométrica e merística do saramunete, *Pseudupneus maculatus* (Osteichthyes: Mullidae), em Ponta das Pedras, Pernambuco. **Bol. Instit. Pesca**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 185-189, 2001.

GOSLINE, WA. Structure, Function, and Ecology in the Goatfishes (Family Mullidae). **Pacific Science**, v. 38, n. 4, 1984.

GUIDELLI, G; TAKEMOTO, RM; PAVANELLI, GC. Ecologia das infrapopulações ectoparasitas das cavidades nasais de *Leporinus lacustris* (Anostomidae) da planície de inundação do alto rio Paraná, Brasil. **Acta Scie. Bio. Sci.**, v. 31, n. 2, p. 209-214, 2009.

HOSTIM-SILVA, M; ANDRADE, AB; MACHADO, LF; GERHARDINGER, LC; DAROS, FA; BARREIROS, JP; GODOY, E. **Peixes de Costão Rochoso de Santa Catarina**. I. Arvoredo. Florianópolis, Editora UNIVALI, 2005. 135 páginas.

KRAJEWSKI, JP. How do follower reef fishes find nuclear fishes? **Environ. Biol. Fish.**, Townsville, v. 86, p. 379–387, 2009.

KRAJEWSKI, JP; BONALDO, RM; SAZIMA, C; SAZIMA, I. Foraging activity and behaviour of two goatfish species (Perciformes: Mullidae) at Fernando de Noronha Archipelago, tropical West Atlantic. **Environ. Biol. Fish.**, v. 77, p. 1-8, 2006.

LESSA, RP; NÓBREGA, MF; Bezerra Junior, JL (Organizadores). **Dinâmica de Populações e Avaliação de Estoques dos Recursos Pesqueiros da Região Nordeste**. Volume II. Recife, 2004. Universidade Federal Rural de Pernambuco – Departamento de Pesca – Laboratório de Dinâmica de Populações Marinhas – DIMAR – Programa de Avaliação do Potencial Sustentável dos Recursos Vivos da Zona Econômica Exclusiva – REVIZEE – Sub-Comitê Regional Nordeste - SCORE – NE. 246 páginas.

LIMA, MM; TEIXEIRA, WC; RAMOS, RAN; LIMA, AMA; ALVES, LC; FAUSTINO, MAG. Ocorrência de ovos de *Capillaria* sp. em filé de peixe Saramunete (*Pseudupneus maculatus*) comercializado na Região Metropolitana de Recife-PE/Brasil. **Medicina Veterinária**, v. 2, n. 1, p.35-37, jan-mar, 2008.

MARTINS, ML; FUJIMOTO, RY; MORAES, FR. Prevalence and Sesonality of *Diplectanum piscinarius* Kritsky and Thatcher 1984 (Monogenoidea) in the Gills of *Plagioscion squamosissimus* Heckel 1840 (Sciaenidae) from Volta Grande Reservoir, MG, Brazil. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, v. 9, n. 2, p. 105-107, 2000.

McCORMICK, MI. Fish feeding on mobile benthic invertebrates: influence of variability in habitat associations. **Mari. Biol.**, n. 121, p. 627–637, 1995.

MUNRO, JL. Aspects of the biology and ecology of Caribbean reef fishes: Mullidae (goat fishes). **J. Fish Biol.**, v. 9, p. 79–97, 1976.

OLIVER, G. *Microcotyle chrysophrii* Van Beneden et Hesse, 1863 (Monogenea, Polyopisthocotylea, Microcotylidae) parasite de *Sparus aurata* Lenneaus, 1758 (Teleostei, Sparidae) dans les étangs littoraux du Languedoc-Roussillon (France). **Parasitologie**, v. 20, p. 113-118, 1982.

RANZANI-PAIVA, MJT; SILVA-SOUZA, AT. Co-Infestation of Gills by Different Parasite Groups in the Mullet, *Mugil platanus* GÜNTHER, 1880 (Osteichthyes, Mugilidae): Effects on Relative Condition Factor. **Braz. J. Biol.**, v. 64, n. 3B, p. 677-682, 2004.

ROCHA, LA; ROSA, IL, ROSA, RS. Peixes recifais da costa da Paraíba, Brasil. **Revta. Bras. Zool.**, v. 15, n. 2, p. 553-566, 1998.

RÜCKERT, S; KLIMPEL, S; PALM, HW. Parasites of cultured and wild brown-marbled grouper *Epinephelus fuscoguttatus* (Forskål, 1755) in Lampung Bay, Indonesia. **Aquaculture Research**, p. 1-12, 2009.

SANTANA, FM; MORIZE, E; LESSA, R. Age and growth of the spotted goatfish, *Pseudupeneus maculatus* (Bloch, 1793) in Brazil, validated through marginal increment and oxytetracycline dyes in the sagittae. **J. Appl. Ichthyol.**, v. 22, p. 132–137, 2006.

SAZIMA, C; KRAJEWSKI, JP; BONALDO, RM; GUIMARÃES JR, PR. The goatfish *Pseudupeneus maculatus* and its follower fishes at an oceanic island in the tropical west Atlantic. **J. Fish Biol.**, v. 69, p. 883–891, 2006.

SAZIMA, C; KRAJEWSKI, JP; BONALDO, RM; SAZIMA, I. Associações alimentares do tipo nuclear-seguidor entre peixes e outros animais em Fernando de Noronha. In: **Boletim SBI nº 100 (Boletim da Sociedade Brasileira de Ictiologia)**. 100 ed. Rio de Janeiro, 2010. 74 p.

SOLENG, A.; JANSEN, PA; BAKKE, TA. Transmission of the monogeneans *Gyrodactylus salaries*. **Folia Parasitol.**, v. 46, p. 179-184, 1999.

SOUZA, WF. Estudo da fauna parasitária da tainha, *Mugil curema* Valenciennes, 1836 (Mugilliformes, mugilidae), da Região de Valença, Estado da Bahia. Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. Cruz das Almas - Ba, 2010. 45f.

YAMADA, FH; TAKEMOTO, RM; PAVANELLI, GC. Relação entre fator de condição relativo (Kn) e abundância de ectoparasitos de brânquias, em duas espécies de ciclídeos da bacia do rio Paraná, Brasil. **Acta Sci. Biol. Sci.**, v. 30, n. 2, p. 213-217, 2008.